

**FORMULASI DAN EVALUASI
GRANUL *EFFERVESCENT* EKSTRAK ETANOL
DAUN JAMBU BIJI (*Psidium guajava* L.)**

KARYA TULIS ILMIAH



Oleh :

**Asriani Indah Bangu
PO.530333215682**

Karya Tulis Ilmiah ini diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan program pendidikan Ahli Madya Farmasi

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES KUPANG
PROGRAM STUDI FARMASI
KUPANG
2018**

LEMBAR PERSETUJUAN

KARYA TULIS ILMIAH

**FORMULASI DAN EVALUASI
GRANUL *EFFERVESCENT* EKSTRAK ETANOL
DAUN JAMBU BIJI (*Psidium guajava* L.)**

Oleh :

**Asriani Indah Bangu
PO.530333215682**

Telah disetujui untuk diseminarkan/ mengikuti ujian

Kupang,

Pembimbing

Yorida F. Maak, S.Si., Apt., M.Sc
NIP. 198302192009122001

LEMBAR PENGESAHAN

KARYA TULIS ILMIAH

**FORMULASI DAN EVALUASI
GRANUL *EFFERVESCENT* EKSTRAK ETANOL
DAUN JAMBU BIJI (*Psidium guajava* L.)**

Oleh :

**Asriani Indah Bangu
PO.530333215682**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada tanggal

Susunan Tim Penguji

1. Dra. Elisma, Apt, M.Si
2. Yorida F. Maakh, S.Si, Apt., M.Sc.



Karya Tulis Ilmiah ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Ahli Madya Farmasi

Kupang,



PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Karya Tulis Ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Kupang, Agustus 2018


Asriani Indah Bangu

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini yang berjudul “Formulasi dan Evaluasi Granul *Effervescent* Ekstrak Etanol Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.)” sebagai suatu syarat dalam menyelesaikan pendidikan pada Program Studi Farmasi Politeknik Kesehatan Kemenkes Kupang.

Dalam penulisan Karya Tulis Ilmiah ini, tentunya tidak lepas dari bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak dan pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Ragu Harming Kristina, SKM., M.Kes selaku Direktur Politeknik Kesehatan Kemenkes Kupang
2. Ibu Dra. Elisma, Apt., M.Si selaku Ketua Program Studi Farmasi Kupang sekaligus penguji I yang telah memberikan saran selama penyusunan Karya Tulis Ilmiah.
3. Ibu Yorida F. Maakh, S.Si., Apt., M.Sc. selaku pembimbing KTI yang membimbing dan memberikan saran yang membantu dalam menyusun Karya Tulis Ilmiah ini.
4. Ibu Ni Nyoman Yuliani, S.Si., S.Farm, Apt., M.Sc selaku pembimbing akademik yang sudah membimbing selama studi di Program Studi Farmasi.
5. Bapak dan Ibu dosen dan staf Program Studi Farmasi yang telah mendidik dan memberikan motivasi kepada penulis selama mengikuti pendidikan di Program Studi Farmasi.

6. Keluarga tercinta yang selalu memberikan kasih sayang, serta dukungan dalam doa dan materil juga senantiasa memberikan motivasi kepada penulis.
7. Teman-teman Farmasi Angkatan XVI (BETABLOCKER dan The Pyrex) terima kasih atas segala kekompakan, kebersamaan dan persaudaraan selama ini.
8. Teman-teman asrama Farmalis (Lya, Dede, Dechan, Pinky, Nogand, Ryiil, Hilda, Memik, Ketyn, Delvi, Yoni, Irma, Niken, Inez, Biyun) yang selalu memberi dukungan, membantu, motivasi dan doa kepada penulis.
9. Sahabat tercinta Maya, Shanty, Karolina, Ester, Ambu, dan teman-teman yang tidak sempat disebutkan satu persatu yang selalu memberi dukungan, motivasi dan doa kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa Karya Tulis Ilmiah ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu kritik dan saran dari berbagai pihak sangat diharapkan dalam penyempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini.

Kupang, Agustus 2018

Penulis

INTISARI

Tanaman jambu biji putih (*Psidium guajava* L.) mengandung salah satu senyawa antioksidan yaitu flavonoid. Senyawa flavonoid dalam daun jambu biji yaitu quercetin. Daun jambu biji biasa digunakan sebagai obat tradisional. Tujuan penelitian dilakukan untuk mengidentifikasi formula yang memenuhi syarat evaluasi berdasarkan karakteristik granul *effervescent* dan mengidentifikasi pengaruh variasi asam sitrat dan asam tartrat terhadap granul *effervescent*. Daun jambu biji dimaserasi menggunakan pelarut etanol 70% dan diuapkan untuk mendapatkan ekstrak kental. Kemudian ekstrak daun jambu biji yang didapat diformulasikan dalam 2 formula dengan memvariasikan asam sitrat-asam tartrat. Pembuatan granul *effervescent* dibuat berdasarkan prinsip metode granulasi basah. Hasil penelitian menunjukkan evaluasi granul *effervescent* ekstrak daun jambu biji hanya memenuhi persyaratan organoleptik, sudut diam, kompresibilitas, dan pH, tetapi belum memenuhi persyaratan kadar air, sifat alir dan waktu larut; dan variasi konsentrasi asam sitrat dan asam tartrat tidak mempengaruhi atau sedikit pengaruh dilihat dari evaluasi terhadap karakteristik granul.

Kata kunci: Daun Jambu Biji, Granul *Effervescent*, Formulasi, Karakteristik Granul

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
INTISARI	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Tinjauan Umum Tanaman Jambu Biji	4
B. Ekstraksi	5
C. Granul	6
D. Pengujian Granul <i>Effervescent</i>	11
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian	15
B. Tempat dan Waktu Penelitian	15
C. Variabel Penelitian	15
D. Definisi Operasional	15
E. Alat dan Bahan	16
F. Prosedur Penelitian	17
G. Analisis Data	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Ekstraksi	22
B. Pengujian Ekstrak	22
C. Pembuatan Granul <i>Effervescent</i>	23
D. Pengujian Karakteristik Granul	24
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	
A. Simpulan	30
B. Saran	30
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Hubungan antara sudut diam dan sifat alir	13
Tabel 2. Indeks Carr	14
Tabel 3. Formulasi granul <i>effervescent</i>	19
Tabel 4. Hasil pengujian kadar air ekstrak etanol daun jambu biji (<i>Psidium guajava</i> L.)	22
Tabel 5. Hasil pengujian kualitatif ekstrak kental daun jambu biji (<i>Psidium guajava</i> L.)	23
Tabel 6. Kadar air granul <i>effervescent</i> ekstrak etanol daun jambu biji (<i>Psidium guajava</i> L.)	25
Tabel 7. Pengamatan organoleptis ekstrak etanol daun jambu biji (<i>Psidium guajava</i> L.)	25
Tabel 8. Sifat alir granul <i>effervescent</i> ekstrak etanol daun jambu biji (<i>Psidium guajava</i> L.) F1	26
Tabel 9. Sudut diam granul <i>effervescent</i> ekstrak etanol daun jambu biji (<i>Psidium guajava</i> L.)	27
Tabel 10. Rata-rata pH granul F1 dan F2 granul <i>effervescent</i> ekstrak etanol daun jambu biji (<i>Psidium guajava</i> L.)	29
Tabel 11. Uji kompresibilitas F1 replikasi 3 kali	50
Tabel 12. Uji kompresibilitas F2 replikasi 3 kali	50
Tabel 13. Indeks carr F1	51
Tabel 14. Indeks carr F2	51

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Pohon dan daun jambu biji	4
Gambar 2. Pengeringan simplisia	38
Gambar 3. Proses maserasi	38
Gambar 4. Ekstrak kental	38
Gambar 5. Identifikasi flavonoid	40
Gambar 6. Identifikasi polifenol	40
Gambar 7. Identifikasi steroid	40
Gambar 8. Pembuatan granul F1 dan F2	43
Gambar 9. Pengayakan komponen asam dan basa	43
Gambar 10. Pengeringan granul di oven selama 30 menit pada suhu 50°C ...	43
Gambar 11. Uji kadar air F1 (1), F1 (2), F1 (3)	44
Gambar 12. Uji kadar air F2 (1), F2 (2), F2 (3)	44
Gambar 13. Pengamatan organoleptis	45
Gambar 14. Uji sifat alir	45
Gambar 15. Uji sudut diam F1 dan F2	45
Gambar 16. V _{awal} pengetapan F1 (1)	45
Gambar 17. V _{10x} pengetapan F1 (1)	45
Gambar 18. V _{50x} pengetapan F1 (1)	46
Gambar 19. V _{100x} pengetapan F1 (1)	46
Gambar 20. V _{awal} pengetapan F1 (2)	46
Gambar 21. V _{10x} pengetapan F1 (2)	46
Gambar 22. V _{50x} pengetapan F1 (2)	46
Gambar 23. V _{100x} pengetapan F1 (2)	46
Gambar 24. V _{awal} pengetapan F1 (3)	47
Gambar 25. V _{10x} pengetapan F1 (3)	47
Gambar 26. V _{50x} pengetapan F1 (3)	47
Gambar 27. V _{100x} pengetapan F1 (3)	47
Gambar 28. V _{awal} pengetapan F2 (1)	47
Gambar 29. V _{10x} pengetapan F2 (1)	47
Gambar 30. V _{50x} pengetapan F2 (1)	48
Gambar 31. V _{100x} pengetapan F2 (1)	48
Gambar 32. V _{awal} pengetapan F2 (2)	48
Gambar 33. V _{10x} pengetapan F2 (2)	48
Gambar 34. V _{50x} pengetapan F2 (2)	48
Gambar 35. V _{100x} pengetapan F2 (2)	48
Gambar 36. V _{awal} pengetapan F2 (3)	49
Gambar 37. V _{10x} pengetapan F2 (3)	49

Gambar 38.	V_{50x} pengetapan F2 (3)	49
Gambar 39.	V_{100x} pengetapan F2 (3)	49
Gambar 40.	Uji waktu larut granul F1 dan F2	49
Gambar 41.	Uji pH larutan <i>effervescent</i> F1 dan F2	49

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Surat izin penelitian	35
Lampiran 2. Skema Kerja	36
Lampiran 3. Determinasi Tanaman Jambu Biji	37
Lampiran 4. Penyiapan simplisia dan ekstraksi	38
Lampiran 5. Perhitungan rendemen ekstrak kental	39
Lampiran 6. Pengujian kualitatif ekstrak	40
Lampiran 7. Pengambilan Bahan	41
Lampiran 8. Formulasi granul <i>effervescent</i>	43
Lampiran 9. Pengujian kadar air granul <i>effervescent</i>	44
Lampiran 10. Pengujian karakteristik granul <i>effervescent</i>	45
Lampiran 11. Hasil pengujian kompresibilitas	50
Lampiran 12. Surat keterangan selesai penelitian	52

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tumbuh-tumbuhan merupakan sumber utama antioksidan karena di dalam daun, bunga, buah, biji-bijian banyak mengandung senyawa kimia yang mempunyai aktivitas sebagai antioksidan yaitu tokoferol, asam askorbat, karotenid, senyawa polifenol dan flavonoid (Ansari, dkk., 2005). Salah satu tanaman yang berkhasiat sebagai obat tradisional, dikenal dan sudah lama digunakan oleh masyarakat adalah daun jambu biji (*Psidium guajava* L.). Hampir disetiap daerah di Indonesia terdapat tanaman jambu biji, salah satunya di Nusa Tenggara Timur. Tanaman ini biasanya terdapat di pekarangan rumah warga dan daunnya secara turun-temurun telah dimanfaatkan sebagai obat tradisional (Soedibyo, 1998).

Ekstrak etanol daun jambu biji ditemukan positif mengandung flavonoid, tanin, dan saponin (Desiyana, dkk., 2016). Flavanoid dan tannin dapat berfungsi sebagai antioksidan (Atmaja, 2007; Ariati, 2016). Penelitian Indariani (2006) menunjukkan bahwa ekstrak daun jambu biji yang mempunyai potensi antioksidan terbaik adalah daun jambu biji berdaging buah putih lokal mampu menghambat oksidasi lipida sampai 94,19%. Efektivitas dari 0,09% ekstrak daun jambu biji diperoleh memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC_{50} sebesar 0.0072 % (72 ppm) (Soebagio, dkk., 2007).

Untuk memudahkan penggunaannya, daun jambu biji diformulasikan menjadi sediaan dalam bentuk granul *effervescent* (Anwar, 2010). Granul *effervescent* merupakan sediaan campuran asam dan basa yang jika ditambahkan

air akan menghasilkan buih serta rasa seperti minuman bersoda dan rasa segar ketika dikonsumsi (Rahmawati, dkk., 2016; Siregar dan Saleh, 2010). Keuntungan sediaan *effervescent* adalah penyerapan cepat dan pelepasan obat di luar tubuh yaitu ketika granul *effervescent* dilarutkan dalam air. Sediaan *effervescent* tidak memerlukan proses disintegrasi dan disolusi terlebih dahulu sebelum diserap sehingga kadar efektif obat dalam darah akan cepat dicapai (Siregar dan Saleh, 2010). Ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava*) diperoleh dengan cara maserasi dengan pelarut etanol 70% (Indariani, 2006). Daun jambu biji diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol karena flavonoid bersifat semi polar dan tidak tahan pemanasan tinggi (Daud, dkk., 2011).

Penelitian formulasi granul *effervescent* ekstrak daun jambu biji sebelumnya menunjukkan formula memiliki sifat farmasetik yang baik dengan penggunaan asam tunggal (Faradiba, dkk., 2013). Berdasarkan Ansel (1989) penggunaan asam tunggal akan menimbulkan kesukaran menjadi granul. Maka dalam penelitian ini dibuat granul *effervescent* dengan kombinasi asam dengan variasi konsentrasi dan dilakukan evaluasi agar memenuhi standar granul yang baik sehingga dapat menghasilkan obat yang aman dan efektif.

B. Rumusan Masalah

Bagaimana pengaruh variasi jumlah asam sitrat dan asam tartrat dari granul *effervescent* ekstrak etanol daun jambu biji terhadap evaluasi granul?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan umum

Mengetahui pengaruh variasi asam sitrat dan asam tartrat terhadap karakteristik granul *effervescent* ekstrak etanol daun jambu biji.

2. Tujuan khusus

- a. Mengidentifikasi formula granul *effervescent* ekstrak etanol daun jambu biji (*Psidium guajava* L.) yaitu: uji kadar air, uji organoleptis, uji sifat alir dan sudut diam, uji kompresibilitas, uji waktu larut, dan uji larutan pH.
- b. Mengidentifikasi pengaruh variasi asam sitrat dan asam tartrat terhadap karakteristik granul *effervescent* ekstrak etanol daun jambu biji.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi peneliti

Dapat mengaplikasikan ilmu pengetahuan yang telah didapat selama mengikuti perkuliahan di Prodi Farmasi Poltekkes Kemenkes Kupang.

2. Bagi institusi

Sebagai bahan referensi baru dalam bidang formulasi khususnya tentang granul *effervescent* ekstrak etanol daun jambu biji (*Psidium guajava* L.).

3. Bagi masyarakat

Menghasilkan sediaan farmasi yang aman dan mendorong pemanfaatan ekstrak etanol daun jambu biji (*Psidium guajava* L.) dalam sediaan granul *effervescent* sebagai minuman yang berkhasiat.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum Tanaman Jambu Biji (*Psidium guajava* L.)

1. Klasifikasi jambu biji

Kingdom : Plantae (Tumbuhan)
Subkingdom : Tracheobionta (Tumbuhan berpembuluh)
Super Divisi : Spermatophyta (Menghasilkan biji)
Divisi : Dicotyledonae
Kelas : Myrtales.
Suku : Myrtaceae.
Marga : *Psidium*
Jenis : *Psidium guajava* L. (Van Steenis, 2008)



Gambar 1. Pohon dan daun jambu biji di Kelurahan Liliba, Kecamatan Oebobo, Kota Kupang

2. Morfologi tanaman jambu biji

Jambu biji berasal dari Amerika tengah, tumbuh pada ketinggian dibawah 1200 m dan tumbuh liar pada tanah yang gembur maupun liat, pada tempat terbuka, dan mengandung air yang cukup banyak. Semak atau pohon, tinggi 3

m sampai 10 m, percabangan banyak. Kulit batang halus, warna coklat dan mudah terkelupas. Daging buah berwarna putih atau merah jambu. Jambu biji berbunga hampir sepanjang tahun (Ditjen POM, 1977).

3. Kandungan dan khasiat daun jambu biji

Daun jambu biji diketahui mengandung senyawa tanin 9-12%, minyak atsiri, minyak lemak dan asam malat (Departemen Kesehatan, 1986). Daun jambu biji juga mengandung asam ursolat, asam psidiolat, asam kratogolat, asam olenolat, asam guajaverin, vitamin, polifenol, fenol, kuinon, dan steroid (Indariani, 2006; Atmaja, 2007; Widyawati, 2009).

Daun jambu biji dapat digunakan sebagai sumber antioksidan alami, karena dalam daun jambu biji terkandung flavonoid dan tanin yang dapat berfungsi sebagai antioksidan (Atmaja, 2007; Ariati, 2016). Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menangkal radikal bebas didalam tubuh sehingga tidak menginduksi suatu penyakit (Kikuzaki, dkk., 2002).

4. Jenis jambu biji

Daun jambu biji yang dipakai dalam penelitian ini adalah daun jambu biji buah putih lokal. Penelitian yang dilakukan Indariani (2006) menunjukkan bahwa ekstrak daun jambu biji yang mempunyai potensi antioksidan paling baik adalah daun jambu biji putih lokal yang diekstrak dengan etanol 70 % secara maserasi.

B. Ekstraksi

Ekstraksi adalah kegiatan penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak larut dengan pelarut cair. Simplisia yang

diekstrak mengandung senyawa aktif yang dapat larut dan senyawa yang tidak larut. Senyawa aktif yang terdapat dalam simplisia akan mempermudah pemilihan pelarut dan cara ekstraksi yang tepat (Ditjen POM, 2000).

Metode ekstraksi yang digunakan ialah maserasi. Maserasi adalah proses ekstraksi dengan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruangan. Remaserasi berarti dilakukan pengulangan penambahan pelarut setelah dilakukan penyaringan maserat dan seterusnya (Ditjen POM, 2000). Keuntungan metode ini ialah dapat menarik zat aktif yang tidak tahan panas (flavonoid, alkaloid, tanin, saponin, antrakinon, glikosida, dan kumarin), mudah dilakukan, dan alat yang digunakan sederhana. Digunakan pelarut etanol karena tidak beracun, bersifat netral, dapat bercampur dengan air, titik didih rendah, dan menetralkan enzim-enzim yang dapat merusak metabolit sekunder (Departemen Kesehatan, 1986).

C. Granul

1. Pengertian

Granul adalah gumpalan-gumpalan dari partikel-partikel yang lebih kecil. Umumnya berbentuk tidak merata dan menjadi seperti partikel tunggal yang lebih besar. Ukuran biasanya berkisar antara ayakan 4-12. Granula dari macam-macam ukuran lubang ayakan dapat dibuat tergantung pada tujuan pemakaiannya (Ansel, 1989).

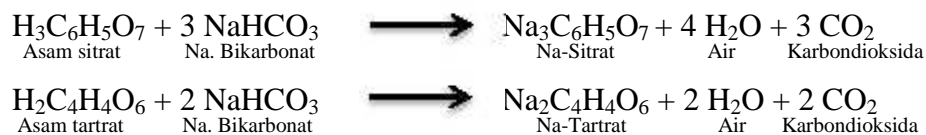
Granula mengalir lebih baik dibandingkan dengan serbuk, biasanya lebih stabil secara fisik dan kimia daripada serbuk saja. Granula biasanya lebih tahan terhadap pengaruh udara (Ansel, 1989).

2. Granul *effervescent*

Granul *effervescent* merupakan granul atau serbuk kasar sampai kasar sekali dan mengandung unsur obat dalam campuran yang kering, biasanya terdiri dari natrium bikarbonat, asam sitrat dan asam tartrat. Bila ditambahkan air, asam dan basanya akan bereaksi melepas karbondioksida sehingga menghasilkan buih. Banyaknya penggunaan granul mengakibatkan derajat kelarutan berkurang ketika ditambahkan dalam air dan terjadi reaksi pembuihan yang hebat dan cepat. Granul *effervescent* mengandung bahan asam, sumber karbondioksida, dan zat-zat eksipien lainnya (Ansel, 1989).

Sediaan *effervescent* biasanya diolah dari suatu kombinasi asam sitrat dan asam tartrat daripada hanya satu macam asam saja, karena penggunaan bahan asam tunggal akan menimbulkan kesukaran. Apabila asam tartrat sebagai asam tunggal, granul yang dihasilkan mudah kehilangan kekuatannya dan akan menggumpal. Sebaliknya, apabila asam sitrat sebagai asam tunggal, akan menghasilkan campuran lekat dan sukar menjadi granul (Ansel, 1989).

3. Reaksi yang terbentuk



Dibutuhkan 3 molekul Na. bikarbonat untuk menetralkan satu molekul asam sitrat dan 2 molekul Na. bikarbonat untuk menetralkan satu molekul asam tartrat (Ansel, 1989).

4. Komponen granul

Pada umumnya bahan baku granul *effervescent* terdiri dari zat aktif dan bahan tambahan yang terdiri dari:

a. Sumber asam

Senyawa asam dapat diperoleh dari tiga sumber utama yaitu asam makanan, asam anhidrat dan garam asam. Asam makanan umum digunakan pada makanan serta secara alami terdapat pada makanan. Contohnya asam sitrat, asam tartrat, asam malat, asam fumarat, asam adipat dan asam suksinat (Siregar dan Saleh, 2010).

Asam sitrat sering digunakan sebagai sumber asam karena mempunyai kelarutan yang tinggi dalam air dan mudah diperoleh dalam bentuk granul (Ansel, 1989). Asam tartrat juga digunakan dalam banyak sediaan *effervescent* karena kelarutannya tinggi dan tersedia secara komersial (Siregar dan Saleh, 2010). Rentang unsur asam yang umum digunakan dalam formula sediaan *effervescent* adalah 0,5-50% (Mohrle, 1989).

b. Sumber karbonat

Gas karbondioksida yang terdapat pada sediaan *effervescent* berasal dari karbonat. Sumber karbonat yang biasa digunakan adalah natrium bikarbonat (NaHCO_3) dengan kelarutan yang sangat baik dalam air, non higroskopis, serta tersedia secara komersil mulai dari segi bentuk bubuk sampai granul. Natrium bikarbonat dalam sediaan *effervescent* juga dapat membantu memperbaiki rasa beberapa obat tertentu (Ansel, 1989).

Rentang unsur basa yang umum digunakan dalam formula sediaan *effervescent* adalah 25-50% (Rowe, dkk., 2009).

c. Pengisi

Pengisi digunakan untuk membuat kecocokan berat sediaan. Bahan pengisi ditambahkan dengan pertimbangan mudah larut dalam air, ukuran partikel mirip dengan komponen lain, serta berbentuk kristal sehingga memiliki sifat kompresibilitas yang besar (Mohrle, 1989). Bahan pengisi yang digunakan yaitu laktosa, karena tidak bereaksi dengan hampir semua bahan obat (Lieberman dan Lachman, 1989).

d. Pengikat

Bahan pengikat adalah bahan yang digunakan untuk mengikat serbuk menjadi granul. Polivinil pirolidon (PVP) sering digunakan sebagai pengikat granul, karena dapat meningkatkan kekuatan ikatan antara granul. Polivinil pirolidon (PVP) larut dalam air dan efektif digunakan sebagai pengikat dalam sediaan *effervescent* (Lieberman dan Lachman, 1989). Rentang PVP sebagai pengikat dalam sebesar 0,5% -5% (Rowe, dkk., 2009).

e. Pengering

Bahan pengering berfungsi untuk menyerap cairan yang harus dihilangkan/pelarut (bukan bahan aktif) agar bahan obat yang terlarut dapat menjadi serbuk kering. Penggunaannya paling banyak diaplikasikan pada pengeringan ekstrak dari tanaman (Sulaiman, 2007).

Aerosil dapat digunakan sebagai bahan pengering. Aerosil mampu menyerap air sampai 40% berat, tanpa kehilangan sifatnya sebagai serbuk yang mampu mengalir bebas dan memiliki sifat lekat, sifat aliran dan sifat sebarinya sangat baik, daya serapnya terhadap air dan minyak besar (Departemen Kesehatan, 1995). Aerosil digunakan sebagai aerosols dengan konsentrasi 0,5-2% (Lachman, dkk., 2008).

f. Metode granul

Garam-garam *effervescent* diolah memakai dua metode umum, yaitu metode basah dan metode kering atau metode peleburan (Ansel, 1989). Pembuatan sediaan *effervescent* diperlukan kondisi khusus yaitu pada kelembaban relatif (RH) 25% pada suhu $\pm 25^{\circ}\text{C}$ (Goeswin, 2008).

1) Metode Kering

Sebelum serbuk-serbuk dicampur atau diaduk, kristal asam sitrat dijadikan serbuk, baru dicampurkan dengan serbuk lainnya, (setelah diayak dengan ayakan no.60) untuk memantapkan keseragaman atau meratanya campuran. Ayakan dan alat pengaduk harus terbuat dari stainless steel atau bahan lain yang tahan asam. Mencampur/mengaduk harus dilakukan secara cepat. Setelah selesai pengadukan, serbuk diletakkan di atas wadah yang sesuai dalam sebuah oven yang telah dipanaskan pada suhu 33°C - 43°C , selama proses pemanasan serbuk dibolak-balikkan dengan memakai spatel tahan asam. Setelah mencapai kepadatan yang tepat (seperti adonan roti), serbuk dikeluarkan dari oven dan diremas melalui ayakan,

granul– granul ini segera mengering kemudian dipindahkan ke wadah lalu disegel secara tepat dan rapat (Ansel, 1989).

2) Metode Basah

Metode ini berbeda dari metode kering, unsur penentu tidak perlu air kristal asam sitrat akan tetapi digunakan air yang ditambahkan ke dalam pelarut (seperti alkohol) yang digunakan sebagai unsur pelembab untuk membuat adonan bahan yang lunak dan larut untuk pembuatan granul. Begitu cairan yang cukup ditambahkan (sebagian) untuk mengolah adonan yang tepat, baru granul diolah dan dikeringkan dengan cara seperti diuraikan di atas (Ansel, 1989).

D. Pengujian Granul *Effervescent*

1. Uji kadar air

Pengukuran kadar air ekstrak dilakukan menggunakan alat *Moisture Balance*. Sejumlah granul dimasukkan ke dalam alat *Moisture Balance* dan diletakkan di atas lempeng sampel kemudian ditutup dan diatur suhu selama pemanasan. Pemanasan dilakukan pada suhu 105°C selama 60 menit. Pengoperasian alat telah selesai jika alat tersebut berbunyi, kemudian catat hasil kadar air dalam satuan %L (Riyanto, 2017). Syarat kadar air granul *effervescent* 0,4-0,7% (Fausett, dkk., 2000).

2. Uji organoleptis

- a. Uji bau: granul *effervescent* diletakkan di atas telapak tangan dan dicium aromanya.

- b. Uji bentuk: bentuk yang dihasilkan sedapat mungkin sama antara satu dengan yang lainnya.
- c. Uji warna: granul *effervescent* diamati warnanya secara langsung dengan melihat bentuk fisik secara langsung, sedapat mungkin terlihat homogen (Ansel, 1989). Jika asam sitrat dan natrium bikarbonat bereaksi maka mengeluarkan gas CO₂, CO₂ akan membuat warna larutan semakin pudar dan juga akan menimbulkan efek *sparkle* seperti pada minuman soda (Imanuela, 2012).

3. Uji sifat alir dan sudut diam

Sejumlah granul dimasukkan ke dalam corong yang tertutup bagian bawahnya. Buka secara perlahan sampai semua granul keluar dari corong dan membentuk timbunan di atas kertas grafik. Waktu alir granul ditentukan pada saat granul mulai mengalir sampai granul berhenti mengalir menggunakan stopwatch (Lachman, dkk., 2008). Aliran granul yang baik jika waktu yang diperlukan untuk mengalirkan 100 gram 10 detik (Anshory, dkk., 2007).

Sudut diam diperoleh dengan mengukur tinggi dan diameter tumpukan granul yang terbentuk. Bila sudut diam yang terbentuk 30° menyatakan bahwa sediaan dapat mengalir bebas, dan bila sudut yang terbentuk 40° menyatakan bahwa sediaan memiliki daya alir yang kurang baik (Banker dan Anderson, 1989). Rumus: $\tan \alpha = \frac{h}{r}$, dimana α = sudut diam, h=tinggi kerucut, r= jari-jari kerucut.

Tabel 1. Hubungan antara sudut diam dan sifat alir

Sudut diam (°)	Sifat alir
<25	Sangat baik
25-30	Baik
35-40	Cukup
>40	Buruk

Sumber: Aulton (2002).

4. Uji kompresibilitas

Dilakukan dengan cara menimbang sejumlah granul ke dalam gelas ukur dan dicatat volumenya. Kompresibilitas massa cetak dapat dihitung setelah kerapatan nyata dan kerapatan mampat diketahui. Perubahan volum dicatat setelah pengetapan (V_t) dengan $t = 10, 50$ dan 100 ketukan. Perhitungan kompresibilitas dapat dilihat pada persamaan 2.

$$\text{Indeks carr} = \frac{W_m - W_t}{W_m} \times 100\% \dots\dots\dots(2)$$

a. Kerapatan nyata

Sejumlah granul dimasukkan ke dalam gelas ukur 100 ml, dicatat volumenya (V_0) (Aulton, 2002).

b. Kerapatan mampat

Sejumlah granul dimasukkan ke dalam gelas ukur 100 ml, dicatat volumenya (V_0). Selanjutnya dilakukan pengetukan. Volume pada ketukan ke 10, 50, dan 100 diukur, lalu dilakukan perhitungan kerapatan mampat (Aulton, 2002).

Tabel 2. Indeks Carr

Indeks Carr (%)	Laju Alir
<10	Istimewa
11-15	Baik
16-20	Cukup Baik
21-25	Agak Baik
26-31	Buruk
31-37	Sangat Buruk
>38	Sangat Buruk Sekali

Sumber: Aulton (2002).

5. Uji waktu larut

Sejumlah granul tiap formula dimasukkan ke dalam 200 ml aquadest pada suhu 15-25°C. Waktu larut dihitung dengan menggunakan *stopwatch* dimulai dari granul tercelup ke dalam aquadest sampai semua granul terlarut dan gelembung-gelembung di sekitar wadah mulai menghilang. Bila waktu larut granul terdispersi dengan baik dalam air antara 1-2 menit, maka sediaan tersebut memenuhi persyaratan waktu larut (Anshory, dkk., 2007).

6. Uji pH larutan *effervescent*

Dilakukan dengan melarutkan *effervescent* dalam 200 mL aquadest kemudian pH diukur dengan alat pH meter, dan hasil pengukuran dikatakan baik bila pH larutan *effervescent* mendekati netral yakni 6-7 (Rahmah, 2006).

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat penelitian

Penelitian dilakukan di laboratorium Farmakognosi, laboratorium Farmasetik, laboratorium Fisika Farmasi, dan laboratorium Kimia Farmasi Prodi Farmasi Poltekkes Kemenkes Kupang.

2. Waktu penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Maret-Juni 2018.

3. Sampel penelitian

Sampel dalam penelitian ini adalah granul *effervescent* ekstrak etanol daun jambu biji (*Psidium guajava* L.).

C. Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini adalah variabel tunggal yaitu karakteristik berdasarkan evaluasi granul *effervescent* ekstrak etanol daun jambu biji (*Psidium guajava* L.).

D. Definisi Operasional

1. Daun jambu biji adalah bagian tanaman yang diambil dari Kelurahan Liliba, Kecamatan Oebobo, Kota Kupang dengan ciri-ciri masih muda (berwarna hijau, tidak kecoklatan dan tidak kekuningan), segar, dan diambil pada pagi hari.

2. Ekstrak etanol daun jambu biji adalah ekstrak etanol yang diperoleh dengan cara maserasi daun jambu biji menggunakan pelarut etanol 70% dan dipekatkan menggunakan *rotary evaporator*.
3. Formulasi granul *effervescent* ekstrak etanol daun jambu biji adalah proses penentuan komposisi granul *effervescent* dengan perbedaan konsentrasi asam sitrat dan asam tartrat untuk menghasilkan produk granul *effervescent* ekstrak etanol daun jambu biji.
4. Granul *effervescent* adalah sediaan yang bila ditambahkan air asam dan biasanya akan bereaksi melepas karbondioksida sehingga menghasilkan buih.
5. Karakteristik granul *effervescent* adalah pengujian sediaan granul *effervescent* ekstrak etanol daun jambu biji (*Psidium guajava* L.) berupa uji kadar air, uji organoleptis, uji sifat alir dan sudut diam, uji kompresibilitas, uji waktu larut, dan uji pH larutan *effervescent*.

E. Alat dan Bahan

1. Alat: alat maserasi (bejana kaca), *rotary evaporator* (Eyela), timbangan digital (*Shimadzu*), gelas ukur (*pyrex*), pH meter, corong kaca, mortir-stamper, ayakan, batang pengaduk, *waterbath* (GFL tipe 1024), blender (*Philips*), kertas perkamen, sendok tanduk, cawan porselen, kain flannel, sudip, pipet tetes
2. Bahan: ekstrak etanol daun jambu biji, asam sitrat, asam tartrat, natrium bikarbonat, laktosa, Polivinil pirolidon (PVP), aerosil, etanol 70% (*one-med*), HCl P (*emsure*), H₂SO₄ (*emsure*), asam asetat (*emsure*),), FeCl₃ (*merck*), serbuk Mg (*merck*).

F. Prosedur Penelitian

1. Determinasi jambu biji (*Psidium guajava* L.)

Determinasi dilakukan di UPT Materia Medika Batu, Malang, Jawa Timur menggunakan daun, batang, dan akar (Lampiran 2).

2. Preparasi daun jambu biji (*Psidium guajava* L.)

Pengambilan sampel dilakukan di Kelurahan Liliba, Kecamatan Oebobo, Kota Kupang dengan kriteria sebagai berikut daun jambu biji yang diambil masih muda (berwarna hijau, tidak kecoklatan dan tidak kekuningan) dan segar, dengan waktu pengambilan pada pagi hari (fotosintesis berlangsung). Daun jambu biji yang sudah diambil, dicuci dengan air mengalir menghilangkan debu yang melekat, kemudian dijemur dalam ruang yang tidak terkena cahaya matahari langsung. Setelah simplisia menjadi kering, dibersihkan simplisia dari zat pengotor, kemudian diblender sampai halus.

3. Pembuatan ekstrak

Sebanyak 222,35 gram serbuk simplisia dimasukkan ke bejana. Tuangi dengan 1668 mL etanol 70 %, dimaserasi selama 5 hari sambil diaduk sekali setiap hari, kemudian disaring dan filtratnya diremaserasi dengan 555,5 ml etanol 70% selama 2 hari kemudian disaring dan hasil penyaringannya digabung dengan hasil maserasi lalu diuapkan dengan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 50°C lalu dipekatkan diatas *waterbath* pada suhu 60°C hingga diperoleh ekstrak pekat berupa cairan kental, kemudian ekstrak ini ditimbang untuk menghitung rendemennya (Departemen Kesehatan, 2000).

Setelah didapatkan ekstrak etanol, ditimbang dan perhitungan rendemen dapat dilihat pada persamaan 3.

$$\text{Rendemen ekstrak} = \frac{B}{B} \frac{e}{s} \frac{y}{y} \frac{d}{d} \times 100\% \dots\dots(3)$$

4. Identifikasi kualitatif ekstrak

a. Identifikasi flavonoid

Sebanyak 0,1 g ekstrak dimasukan kedalam tabung reaksi lalu ditambahkan etanol 70% 1 ml. Ekstrak kemudian ditambahkan serbuk Mg dan HCl pekat. Ekstrak mengandung flavonoid jika terbentuknya warna orange, merah atau kuning (Putra, dkk., 2016).

b. Uji kandungan polifenol

Sebanyak 0,1 g ekstrak ditambahkan pereaksi FeCl₃ 1%. Reaksi positif jika terbentuk warna biru tua atau kehitaman (Putra, dkk., 2016).

c. Uji kandungan steroid

Sebanyak 0,1 g ekstrak ditambahkan 2 ml klorofom, kemudian tambahkan H₂SO₄ 6N 5 tetes. Reaksi positif ditandai dengan adanya perubahan warna menjadi coklat (Gafur, dkk., 2013).

5. Uji bebas etanol

Pengujian bebas etanol dilakukan dengan cara esterifikasi yaitu dengan menambahkan asam asetat dan asam sulfat pada ekstrak kemudian dipanaskan. Ekstrak dikatakan bebas etanol bila tidak ada bau ester etil asetat yang khas dari etanol (Depkes RI, 2000).

6. Uji kadar air ekstrak

Pengukuran kadar air ekstrak dilakukan menggunakan alat *Moisture Balance*. Sebanyak 2 g ekstrak daun jambu biji dimasukkan ke dalam alat *Moisture Balance* dan diletakkan di atas lempeng sampel kemudian ditutup dan diatur suhu selama pemanasan. Pemanasan dilakukan pada suhu 105°C selama 60 menit. Pengoperasian alat telah selesai jika alat tersebut berbunyi, kemudian catat hasil kadar air dalam satuan %L (Riyanto, 2017). Ekstrak kental yang baik harus memiliki kadar air 5-30% (Voight, 1995).

7. Formulasi granul *effervescent* ekstrak etanol daun jambu biji (*Psidium guajava* L.)

Tabel 3. Formulasi granul *effervescent* ekstrak etanol daun jambu biji (*Psidium guajava* L.)

Bahan	F1 (g)	F2 (g)
Ekstrak daun jambu biji	0,10	0,10
Aerosil	1,2	1,2
Asam sitrat	0,3	0,9
Asam tartrat	0,9	0,3
Na. bikarbonat	1,63	1,63
PVP	1,2	1,2
Laktosa	Ad 50	Ad 50

8. Pembuatan granul *effervescent* ekstrak etanol daun jambu biji (*Psidium guajava* L.)

Dilakukan dengan metode granulasi basah dengan prinsip proses granulasi terpisah antara komponen asam dan basa, untuk menghindari reaksi *effervescent* dini.

- a. Ditimbang bahan sesuai perhitungan (Lampiran 2).

- b. Dialasi mortir dengan laktosa, dimasukkan ekstrak kental daun jambu biji digerus dengan aerosil sampai kering.
- c. Dibuat larutan pengikat dengan melarutkan PVP dalam etanol 70%.
- d. Pada granulasi komponen asam, pertama-tama dilakukan pengeringan asam sitrat dan asam tartrat pada suhu 45°C hingga kadar air < 0,5%. Dimasukkan asam sitrat, asam tartrat, dan ekstrak dalam mortir yang telah dilapisi laktosa, dan digerus hingga homogen.
- e. Ditambahkan larutan pengikat, diaduk hingga diperoleh massa yang dapat dikepal. Massa digranulasi dengan ayakan mesh 18, kemudian dikeringkan pada suhu 45°C.
- f. Pada granulasi komponen basa, dilakukan dengan mengeringkan natrium bikarbonat pada suhu 45°C hingga kadar air < 0,5%, kemudian digerus dalam mortir yang telah dilapisi laktosa hingga homogen.
- g. Ditambahkan larutan pengikat, diaduk hingga diperoleh massa yang dapat dikepal. Massa digranulasi dengan ayakan mesh 18, kemudian dikeringkan pada suhu 45°C.
- h. Setelah granul kering, kedua komponen asam dan basa diayak kembali dengan ayakan mesh 19, campurkan.
- i. Kemudian granul dikemas dalam wadah tertutup rapat dan dilakukan uji granul *effervescent* (Lampiran 7).

G. Analisis Data

Data yang diperoleh akan dianalisis dengan cara dekskriptif kualitatif. Granul *effervescent* dikatakan memenuhi karakteristik granul, apabila:

1. Uji kadar air granul: Granul *effervescent* yang memenuhi syarat kadar air yaitu granul dengan kadar air antara 0,4% - 0,7% (Fausett, dkk., 2000).
2. Uji organoleptis: Dilihat secara langsung mulai dari bentuk, warna, dan bau dari granul yang dihasilkan. Bentuk dan warna yang dihasilkan sedapat mungkin sama antara satu dengan yang lainnya (Ansel, 1989).
3. Uji sifat alir dan sudut diam: Aliran granul yang baik jika waktu yang diperlukan untuk mengalirkan 100 gram 10 detik (Anshory, dkk., 2007).
4. Uji kompresibilitas: Granul dikatakan baik apabila indeks carr <15% (Aulton, 2002).
5. Waktu larut: Bila waktu larut granul terdispersi dengan baik dalam air antara 1-2 menit, maka sediaan tersebut memenuhi persyaratan waktu larut (Anshory, dkk., 2007).
6. Uji pH: Granul dikatakan baik bila pH larutan *effervescent* mendekati netral yakni 6-7 (Rahmah, 2006).

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Ekstraksi

Daun jambu biji buah putih yang diperoleh dari kelurahan Liliba, kecamatan Oebobo, Kota Kupang dilakukan determinasi di UPT Materia Medika Batu, Malang (Lampiran 2). Serbuk daun jambu biji buah putih yang telah dihaluskan sebanyak 222,35 g dimaserasi dengan pelarut etanol 70%, diuapkan dengan *rotary evaporator*, kemudian dipekatkan di atas *waterbath* dan diperoleh ekstrak kental sebanyak 35,52 g. Ekstrak kental yang didapat kemudian dihitung persen rendemennya. Hasil perhitungan menunjukkan rendemen ekstrak yang dihasilkan 15,97% (Lampiran 4). Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Indariani (2006) didapatkan hasil rendemen ekstrak etanol daun jambu biji putih 9,82%. Perbedaan hasil rendemen ini bisa disebabkan karena lama waktu pemekatan, kadar air ekstrak, dan suhu saat dilakukan pemekatan.

B. Pengujian Ekstrak

Tabel 4. Hasil pengujian kadar air ekstrak etanol daun jambu biji (*Psidium guajava* L.)

Replikasi	Hasil kadar air	Rata-rata
1	11,98 %L	11,21 %L \pm 0,93
2	10,17 %L	
3	11,50 %L	

(Sumber: data penelitian, 2018)

Pengukuran kadar air ekstrak dilakukan menggunakan alat *Moisture Balance* selama 60 menit pada suhu 105°C dengan pengulangan 3 kali. Hasil pengukuran kadar air ekstrak daun jambu biji didapat rata-rata 11,21%L. Menurut Voight (1995) ekstrak yang didapat merupakan ekstrak kental dengan rentang 5%-30%.

Tabel 5. Hasil pengujian kualitatif ekstrak kental daun jambu biji (*Psidium guajava* L.)

No.	Uji	Hasil
1	Flavonoid	+
2	Polifenol	+
3	Steroid	+

(Sumber: data penelitian, 2018)

Pengujian kualitatif ekstrak daun jambu biji putih (*Psidium guajava* L.) yang dilakukan menunjukkan bahwa ekstrak positif mengandung flavonoid, polifenol, dan steroid (Lampiran 5). Pengujian kualitatif terhadap kandungan ekstrak yang dilakukan hanya sekali, dikarenakan keterbatasan bahan.

Uji bebas etanol pada ekstrak kental daun jambu biji putih (*Psidium guajava* L.) dilakukan dengan cara esterifikasi. Esterifikasi adalah reaksi pengubahan dari suatu asam karboksilat dan alkohol menjadi suatu ester dengan menggunakan katalis asam. Jika asam asetat direaksikan dengan etanol menggunakan katalis asam seperti asam sulfat dan pemanasan akan menghasilkan etil asetat dan air. Hasil menunjukkan tidak adanya bau ester etil asetat yang khas dari etanol, sehingga ekstrak dikatakan sudah tidak mengandung etanol.

C. Pembuatan Granul *Effervescent*

Pembuatan granul *effervescent* dilakukan dengan metode granulasi basah untuk menghindari reaksi *effervescent* dini. Proses pembuatan granul dilakukan di ruangan ber-AC dengan kelembaban ruangan 40-60% pada suhu 25°C (Paryati, 2012). Jumlah konsentrasi ekstrak yang digunakan sangat sedikit dan tidak sesuai dengan bobot granul yang akan dibuat. Berdasarkan penelitian sebelumnya, sejumlah 0,5-0,8 g ekstrak digunakan untuk membuat 4-5 g granul *effervescent*,

sedangkan dalam penelitian ini hanya 0,10 g ekstrak yang digunakan untuk membuat 50 g granul *effervescent* (Noerwahid, 2016; Hidayah, 2017).

Pada saat granulasi, pengayakan granul dilakukan 2 kali. Pertama dengan ayakan 18 mesh, proses pengayakan ini bertujuan untuk meningkatkan banyaknya tempat kontak dan meningkatkan luas permukaan agar mudah dikeringkan (Lachman, dkk., 2008). Kedua dengan ayakan 19 mesh, agar granul yang dihasilkan lebih seragam. Diantara proses pengayakan, granul mengalami proses pengeringan dengan tujuan mengurangi kelembaban granul untuk menghindari terjadinya reaksi *effervescent* dini. Setelah terbentuk sediaan granul, dilakukan uji karakteristik granul *effervescent* meliputi: pengujian kadar air, organoleptis, sifat alir, sudut diam, kompresibilitas, waktu larut, dan pH larutan *effervescent* (Lampiran 7).

D. Pengujian Karakteristik Granul

Pengujian granul dimaksudkan untuk mengetahui kualitas dari produk granul *effervescent*. Untuk menghindari penyerapan kelembaban dari udara, granul *effervescent* dimasukkan dalam desikator berisi silica gel.

1. Uji kadar air

Pengujian kadar air granul *effervescent* dilakukan menggunakan metode *Moisture Balance* dan dilakukan 3 kali replikasi untuk memperkuat hasil kadar air granul yang diuji. Persyaratan kadar air granul *effervescent* 0,4%-0,7% (Fausett dkk., 2000).

Tabel 6. Kadar air granul *effervescent* ekstrak etanol daun jambu biji (*Psidium guajava* L.)

Formula	Kadar air	Rata-rata
1	4,73%L	3,78%L \pm 2,07
	5,22%L	
	1,41%L	
	2,59%L	
2	3,56%L	2,64%L \pm 0,89
	1,77%L	

(Sumber: data penelitian, 2018)

Dari hasil yang dilakukan kadar air granul *effervescent* tidak memenuhi syarat dengan rata-rata kadar air untuk F1 dan F2 berturut-turut yaitu 3,78% dan 2,64% (Lampiran 8). Kandungan air dari granul *effervescent* meningkat dipengaruhi oleh kelembaban ruangan saat proses produksi yaitu > 25%. Sebaiknya sediaan *effervescent* dibuat pada kelembaban relatif maksimum 25% pada suhu \pm 25°C (Goeswin, 2008).

2. Pengamatan organoleptis

Tabel 7. Pengamatan organoleptis ekstrak etanol daun jambu biji (*Psidium guajava* L.)

Organoleptis	Pengamatan	
	F1	F2
Bentuk	Butiran, seragam	Butiran, seragam
Warna	Granul asam (hijau) dan granul basa (putih)	Granul asam (hijau) dan granul basa (putih)
Bau	Khas	Khas

(Sumber: data penelitian, 2018)

Pengujian organoleptis dilakukan untuk mengetahui karakteristik fisik dari granul *effervescent* yang dibuat. Uji organoleptis yang dilakukan meliputi bentuk, warna, dan bau. Granul *effervescent* ekstrak daun jambu biji putih secara umum berbentuk butiran granul dengan ukuran seragam dan memiliki aroma khas seperti ekstrak daun jambu biji putih.

3. Uji sifat alir dan sudut diam

Dalam penelitian ini digunakan dua metode yaitu metode corong dan metode sudut diam.

a. Metode corong

Tabel 8. Sifat alir granul *effervescent* ekstrak etanol daun jambu biji (*Psidium guajava* L.) F1

Formula	Sifat alir $\frac{20 \text{ g}}{2 \text{ d}}$	Rata-rata
1	$\frac{20 \text{ g}}{2,49 \text{ detik}}$	$\frac{20 \text{ g}}{2,4 \text{ d}} \pm 0,01$
	$\frac{20 \text{ g}}{2,47 \text{ detik}}$	
	$\frac{20 \text{ g}}{2,49 \text{ detik}}$	
	$\frac{20 \text{ g}}{2,24 \text{ detik}}$	
2	$\frac{20 \text{ g}}{2,26 \text{ detik}}$	$\frac{20 \text{ g}}{2,1 \text{ d}} \pm 0,14$
	$\frac{20 \text{ g}}{2 \text{ detik}}$	

(Sumber: data penelitian, 2018)

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui daya alir granul apabila memasuki kemasan. Pengujian dilakukan dengan cara mengalirkan 20 g granul menggunakan corong yang dilakukan dengan 3 kali replikasi. Rata-rata hasil yang didapatkan tidak memenuhi syarat granul dari 20 g 2 detik yakni untuk F1 dan F2 berturut-turut yaitu 20 g/2,48 detik dan 20 g/2,16 detik (Gambar 14). Kadar air yang tinggi menyebabkan granul memiliki daya alir yang buruk (Yasmin, 2008). Granul F2 memiliki kandungan air rendah dibanding F1, sehingga gaya gesek antara granul rendah dan mempercepat granul untuk mengalir (Anam, 2013).

b. Metode sudut diam

Tabel 9. Sudut diam granul *effervescent* ekstrak etanol daun jambu biji (*Psidium guajava* L.)

Formula	Sudut diam	Rata-rata
1	22,29°	25,29° ± 2,60
	26,56°	
	27,02°	
2	26,56°	28,04° ± 2,17
	27,02°	
	30,54°	

(Sumber: data penelitian, 2018)

Sudut diam dilakukan untuk mengetahui baik atau tidaknya kecepatan alir granul. Hasil pengukuran sudut diam dengan replikasi sebanyak 3 kali didapatkan rata-rata pada formula 1 dan 2 yaitu 25,29° dan 28,04° (Gambar 15). Menurut Aulton (2002) sudut diam granul antara 25°-30° memiliki sifat alir yang istimewa. Oleh karena itu kedua formula granul *effervescent* daun jambu biji putih menunjukkan sifat alir yang baik.

Berdasarkan kedua metode pengujian yang dilakukan, hasil yang diperoleh untuk F1 dan F2 dengan metode corong tidak memenuhi syarat, sedangkan dengan metode sudut diam memenuhi syarat dengan kriteria sifat alir istimewa. Hal ini bisa dikarenakan kadar air granul *effervescent* yang didapat dan keterbatasan alat pengujian yang digunakan sehingga menyebabkan adanya perbedaan hasil yang didapat.

4. Uji kompresibilitas

Uji kompresibilitas bertujuan untuk menentukan sifat alir, yang dilakukan dengan cara menetakkan granul menggunakan gelas ukur 50 mL. Kompresibilitas menunjukkan penurunan volume granul akibat ketukan atau

getaran. Nilai kompresibilitas granul *effervescent* yang diperoleh untuk F1 dan F2 berturut-turut yaitu 9,37% dan 7,91%.

Dari hasil yang didapat kedua formula dapat dikatakan baik karena memiliki nilai indeks kompresibilitas kurang dari 10% (Aulton, 2002). Kompresibilitas ini termasuk kriteria istimewa (Lampiran 10).

5. Uji waktu larut

Pengujian waktu larut dilakukan untuk mengetahui berapa lama waktu yang dibutuhkan granul untuk larut secara sempurna dalam air. Seharusnya sediaan *effervescent* bereaksi cepat dan selesai dalam waktu antara 1-2 menit. Namun, dari hasil pengujian yang dilakukan dengan 3 kali replikasi tidak memenuhi persyaratan waktu larut untuk F1 dan F2 (Gambar 40). Hal ini ditunjukkan dengan lama waktu yang diperlukan oleh granul *effervescent* untuk larut dan tidak terjadi reaksi sama sekali ketika granul dilarutkan.

Granul yang baik terdispersi dalam air dan menyelesaikan reaksinya dalam waktu 5 menit (Anshory, dkk., 2007). Tidak larutnya granul *effervescent* bisa disebabkan karena tidak larutnya ekstrak dalam air dan kadar air granul yang tinggi; serta komponen asam dan basa yang tidak habis bereaksi ketika granul dilarutkan (Novidiyanto dan Setyowati, 2008).

6. Uji pH larutan *effervescent*

Tabel 10. Rata-rata pH granul F1 dan F2 granul *effervescent* ekstrak etanol daun jambu biji (*Psidium guajava* L.)

Formula	pH	Rata-rata
F1	7,1	7,1 ± 1,08
	7,1	
	7,1	
F2	6,9	7 ± 0,1
	7,0	
	7,1	

(Sumber: data penelitian, 2018)

Pengamatan pH perlu dilakukan karena jika larutan *effervescent* yang dihasilkan terlalu asam dapat mengiritasi lambung, sedangkan jika terlalu basa menimbulkan rasa pahit dan tidak enak. Hasil pengukuran pH dengan replikasi sebanyak tiga kali didapatkan rata-rata pada formula 1 dan 2 berturut-turut yaitu 7,1 dan 7 (Gambar 41). Larutan *effervescent* dikatakan baik jika pH mendekati netral yakni 6-7.

Dari hasil yang diperoleh walaupun pH F1 7,1 masih dikatakan bersifat netral namun sedikit cenderung ke arah basa, sehingga dapat dikatakan F1 dan F2 memiliki nilai pH yang memenuhi syarat dan termasuk golongan bahan pangan berasam rendah (Rahmah, 2006).

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Dari hasil pengujian granul ekstrak daun jambu biji putih (*Psidium guajava* L.) yang dibuat dalam 2 formula dengan memvariasikan kadar asam sitrat dan asam tartrat, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. F1 dan F2 hanya memenuhi syarat meliputi pengujian organoleptik, sudut diam, kompresibilitas, dan pH; namun tidak memenuhi syarat meliputi pengujian kadar air granul *effervescent*, dan waktu larut.
2. Variasi asam sitrat dan asam tartrat tidak mempengaruhi karakteristik granul, karena semua hasil pengujian untuk kedua formula sama, perbedaannya hanya pada pH dengan pengaruh yang sangat kecil.

B. Saran

1. Proses pembuatan granul *effervescent* sebaiknya dibuat di ruangan dengan kelembaban relatif (RH) 25% pada suhu $\pm 25^{\circ}\text{C}$ agar granul *effervescent* yang dihasilkan lebih baik dan perlu menggunakan alat *dehumidifier* untuk mengatur kelembaban udara pada saat pembuatan granul *effervescent*.
2. Untuk penelitian selanjutnya, penentuan konsentrasi ekstrak tidak perlu dilihat dari nilai IC_{50} dan perlu menaikkan konsentrasi zat aktif.

DAFTAR PUSTAKA

- Anam, C., Kawiji, dan Setiawan, R.D., 2013, *Kajian karakteristik fisik dan sensori serta aktivitas antioksidan dari granul effervescent buah beet (Beta Vulgaris) dengan perbedaan metode granulasi dan kombinasi sumber asam*, Jurnal Teknosains Pangan, 2(2): 21-28.
- Ansari, N. M., Houlihan, L., Hussain, B. dan Pieroni, A. 2005, *Antioxidan Activity of Five Vegetable Traditioinally Consumed by South-Asian Migrants in Bradford*, Yorkshire, UK. <http://scialert.net>
- Ansel, H. 1989, *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*, edisi IV, UI Press, Jakarta
- Anshory, H., Syukri, Y., dan Malasari, Y. 2007, *Formulasi Tablet Effervescent dari Ekstrak Ginseng Jawa (Tlinum paniculatum) dengan Variasi Kadar Pemanis Aspartam*, Jurnal Ilmiah Farmasi, 4(1)
- Anwar, K. 2010, *Formulasi Sediaan Tablet Effervescent dari Ekstrak Kunyit (Curcuma domestica Val.) dengan Variasi Jumlah Asam Sitrat-Asam Tartrat sebagai Sumber Asam*, Jurnal Prodi Farmasi FMIPA UNLAM, 4(2)
- Ariati, A. S. dan Sulistyowati, E. 2016. *Pemanfaatan Ekstrak Daun Jambu Biji (Psidium guava L.) sebagai Antioksidan Minyak Kelapa Krengseng (The Utilization of Guava Leaf Extract (Psidium guava L.) as Antioxidant of Coconut Oil Krengseng)*, Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta
- Atmaja, N.D. 2007, 'Aktivitas Antioksidan Fraksi Eter dan Air Ekstrak Metanolik Daun Jambu Biji (Psidium guajava L.) terhadap Radikal Bebas 1,1-difenil 2-pikrilhidrazil (DPPH)', *Skripsi*, Fakultas Farmasi USB, Surakarta
- Aulton, M. E., 1988, *Pharmaceutich The Science of Dosage Form Design*. Edinburgh
-, 2002, *Pharmaceutich The Science of Dosage Form Design*, 2nd edition
- Banker, G. S. dan Anderson, N. R. 1986, 'Tablets', in Lachman, L. and Lieberman, H. A., *Pharmaceutical Dosage Forms Tablets*, Vol 2, Marcel Dekker Inc, New York
- Daud, M. F., Sadiyah, E. R., dan Rismawati, E. 2011, *Pengaruh Perbedaan Metode Ekstraksi Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Jambu Biji (Psidium Guajava L.) Berdaging Buah Putih*, Prodi Farmasi Universitas Islam, Bandung
- Depkes RI, 1986, *Sediaan Galenik*, Departemen Kesehatan RI, Jakarta
-, 1995, *Farmakope Indonesia, Edisi IV*, Departemen Kesehatan RI, Jakarta

-, 2000, *Parameter Standar Umum Persyaratan Ekstrak Tumbuhan Obat*, Departemen Kesehatan RI, Jakarta
- Desiyana, L. S., Husni, M. A. dan Zhafira, S. 2016, '*Uji Efektivitas Sediaan Gel Fraksi Etil Asetat Daun Jambu Biji (Psidium guajava L.) Terhadap Penyembuhan Luka Terbuka Pada Mencit (Mus musculus)*', Seminar Nasional, Indonesian Students Conference on Science and Mathematics (ISCSM) 11-12 Nov 2015, Banda Aceh, Jurnal Natural
- Ditjen POM, 1977, *Materia Medika Indonesia Jilid I*, Departemen Kesehatan RI, Jakarta
-, 2000, *Pedoman Pelaksanaan Uji Klinik Obat Tradisional*, Departemen Kesehatan RI, Jakarta
- Faradiba, Hasyim N., dan Zahriati, 2013, *Formulasi Granul Effervescent Ekstrak Etanol Daun Jambu Biji (Psidium Guajava Linn)*, Majalah farmasi dan farmakologi, 17(2)
- Fausett, H., Gayser, C., dan Dash, A.K. 2000, *Evaluation of Quick Disintegrating Calcium Carbonate Tablets*, Jurnal AAPS PharmSciTech
- Gafur, M. A., Isa, I., dan Bialangi, N. 2013 *Isolasi dan identifikasi senyawa flavonoid dari daun jambang (syzygium cumini)*. http://repository.ung.ac.id/get/simlit_res/1/458 (21 April 2016)
- Goeswin, A. 2008, *Pengembangan Sediaan Farmasi*, ITB Press, Bandung
- Hidayah, F. 2017, Optimasi Asam Sitrat dan Natrium Bikarbonat dalam Pembuatan Granul Effervescent Ekstrak Rimpang Bangle (*Zingiber cassumunar* Roxb.), *Skripsi*, Fakultas Farmasi, Universitas Jember
- Imanuela, M., Sulisyawati, dan Ansori, M. 2012, *Penggunaan Asam Sitrat dan Natrium Bikarbonat dalam Minuman Jeruk Nipis Berkarbonasi*, Food and Culinary Education, Universitas Negeri Semarang
- Indariani, S. 2006, *Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Jambu Biji (Psidium guajava L.) Jilid II*, Pusat Studi Biofarmaka LPPM IPB, 11(1)
- Kikuzaki, H., Hisamoto, M., Hirose, K., Akiyama, K., dan Taniguchi, H. 2002, *Antioxidants Properties of Ferulic Acid and Its Related Compound*, J. Agric, Food Chem
- Lachman, L., Lieberman, H. A. dan Schwartz, J. B. 2008, *Teori dan Praktek Farmasi Industri*, Vol 1, Marcel Dekker Inc, New York
- Lieberman, H. A. dan Lachman, L. 1989, *Pharmaceutical Dosage Forms Tablets*, Vol 1 2nd edition, Marcel Dekker Inc, New York

- Mohrle, R. 1989, 'Effervescent Tablet', in Lachman, L., Lieberman, H. A., dan Schwartz, J. B., *Pharmaceutical Dosage Forms : Tablet, Volume I Second Edition : Revised and Expanded*, Marcel Dekker Inc, New York.
- Noerwahid, A. 2016, *Formulasi Granul Effervescent Antioksidan Kombinasi Ekstrak Kulit Manggis (Garcinia mangostana L.) dan Buah Tomat (Solanum lycopersicum)*
- Novidiyanto dan Setyowati A. 2008, *Formulasi Serbuk Effervescent Sari Wortel (Daucus carota)*, Fakultas Teknologi Pertanian, UMB, Yogyakarta
- Paryati, P. 2012. *Kualitas Udara pada Ruangan ber-AC Terhadap Kejadian SBS pada Karyawan di Kantor Kepegawaian Daerah Provinsi Kalimantan Barat*. eprints.undip.ac.id/42539
- Putra, I. W. D. P., Dharmayudha, A. A. G. O., dan Sudimartini, L. M., 2016. *Identifikasi senyawa kimia ekstrak etanol daun kelor (Moringa oloifera L.)* Bali
- Rahmah, S. 2006, *Formulasi Granul Effervescent Campuran Ekstrak Herba Seledri (Avium graveolens) dan Ekstrak Daun Tempuyung (Sounchus avensis L.)*, Skripsi, Farmasi UI, Depok
- Rahmawati, I. F., Pribadi, P., dan Hidayat, I. W. 2016. *Formulasi dan Evaluasi Granul Effervescent Ekstrak Daun Binahong (Anredera cordifolia (Tenore) Steen.)*, Pharmacia, 6(2)
- Riyanto, Ade. 2017. *Uji Aktivitas Teh Celup Kulit Jeruk Keprok Soe NTT (Citrus nobbilis L.) Terhadap Penurunan Berat Badan pada Tikus Betina*. Prodi Farmasi Poltekkes Kemenkes Kupang.
- Rowe, C. R., Sheskey, J. P., dan Quinn, E. M., 2009, *Handbook of Pharmaceutical Exipient*, 6th edition, The Pharmaceutical Press, London
- Siregar, dan Saleh, 2010, *Teknologi Farmasi Sediaan Tablet : Dasar-Dasar Praktis*, Penerbit EGC, Jakarta
- Soebagio, B., Rusdiana, T., dan Kurniawati, A., 2007. *Formulasi Gel Antioksidan dari Ekstrak Daun Jambu Biji (Psidium guajava L.) dengan menggunakan Aqupec HV-505*, Fakultas Farmasi Universitas Padjadjaran, Jakarta
- Soedibyo, 1998, *Atlas Sumber Kesehatan Manfaat dan Kegunaan*, Balai Pustaka, Jakarta
- Sulaiman, T.N. 2007, *Teknologi dan Formulasi Sediaan Tablet*, Fakultas Farmasi, UGM, Yogyakarta
- Van Steenis, C.G.G.J. 2008, *Flora*, Pradnya Paramita, Jakarta

- Voight, R., 1995. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Edisi V. UGM, Yogyakarta.
- Widyawati, G. 2009, Khasiat Jambu Biji (*Psidium guajava* L.), *Tesis*, Prodi Biosains Program Pasca Sarjana, Unsemar, Surakarta
- Yasmin J. 2008, Formulasi Tablet Effervescent Tepung Daging Lidah Buaya (*Aloe chinensis* Baker), *Skripsi*, UI, Jakarta

Lampiran 1. Surat ijin penelitian

Kupang, Maret 2018

Hal: Permohonan Penggunaan Fasilitas Laboratorium

Yang Terhormat

Ketua Jurusan Farmasi Poltekkes Kemenkes Kupang

Di

Kupang

Sehubungan dengan penelitian yang saya lakukan guna menyelesaikan tugas Karya Tulis Akhir (KTA), sesuai dengan kurikulum Jurusan Farmasi Poltekkes Kemenkes Kupang, maka saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Asriani Indah Bangu

NIM : PO.530333215682



No. HP : 081547441089

Judul KTA : Formulasi dan Evaluasi Granul *Effervescent* Ekstrak Etanol Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.)

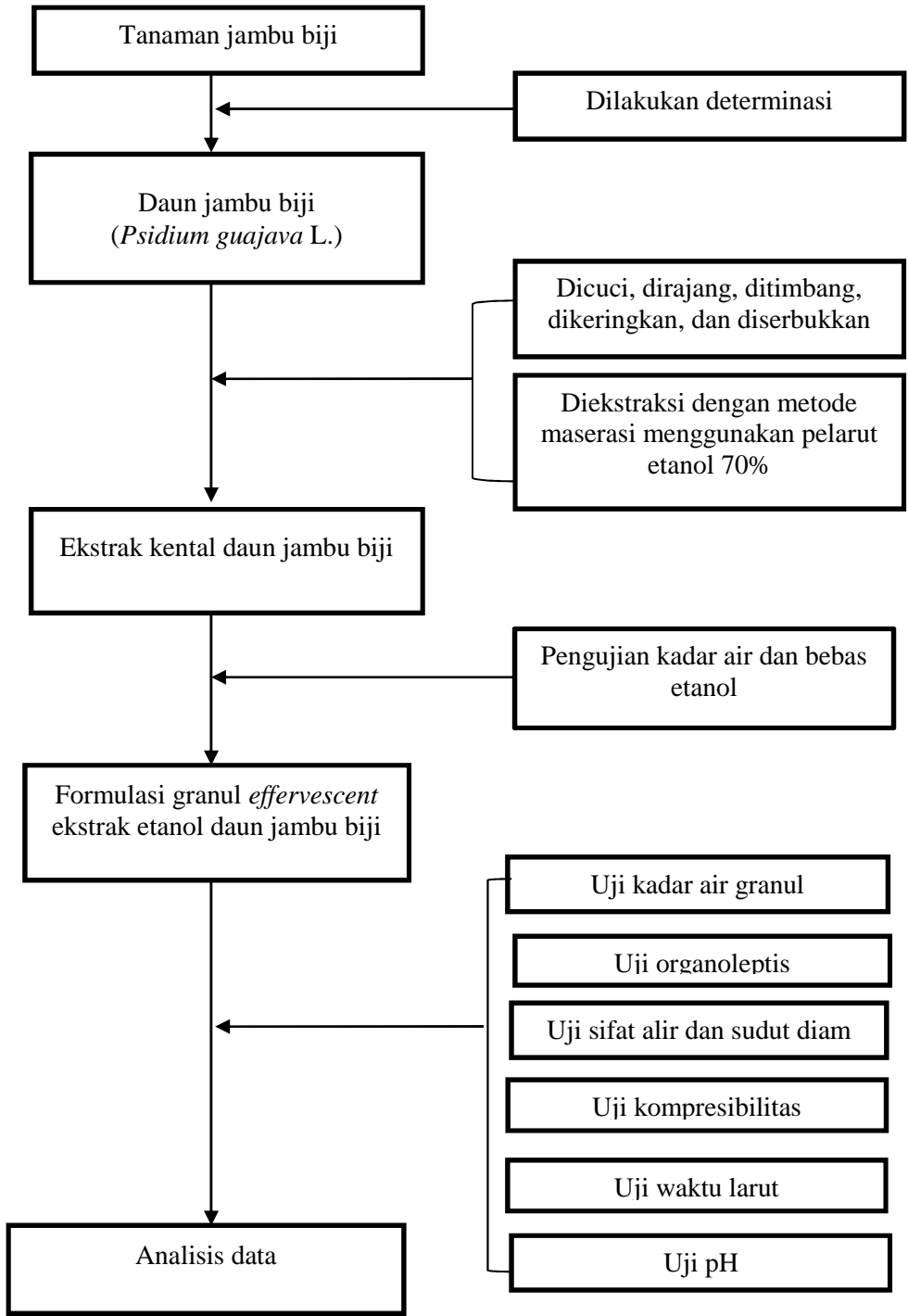
Memohon ijin kepada Ibu untuk menggunakan fasilitas laboratorium di Jurusan Farmasi Poltekkes Kemenkes Kupang (Terlampir).

Demikian surat permohonan ini saya sampaikan. Atas perhatian dan bantuan Ibu saya ucapkan terima kasih.


Mengetahui

Dosen Pembimbing	Pemohon
	
Yorida F. Maakh, S.Si, Apt., M.Sc NIP. 198302182009122001	Asriani Indah Bangu NIM PO.530333215682

Lampiran 2. Skema Kerja



Lampiran 3. Determinasi Tanaman Jambu Biji (*Psidium guajava* L.)



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR
DINAS KESEHATAN
UPT MATERIA MEDICA BATU
 Jalan Lahor No.87 Telp/Fax (0341) 593396. Batu
KOTA BATU 65313

Nomor : 074 / 92A / 102.7 / 2018
 Sifat : Biasa
 Perihal : Determinasi Tanaman Jambu Biji

Memenuhi permohonan saudara :

Nama : ASRIANI INDAH BANGU
 NIM : PO. 530333215682
 Fakultas : PRODI FARMASI
 POLTEKKES KEMENKES KUPANG

1. Perihal determinasi tanaman jambu biji

Kingdom	Plantae (Tumbuhan)
Subkingdom	Tracheobionta (Tumbuhan berpembuluh)
Super Divisi	Spermatophyta (Menghasilkan biji)
Divisi	Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)
Kelas	Dicotyledonae
Bangsa	Myrtales
Suku	Myrtaceae
Marga	Psidium
Jenis	<i>Psidium guajava</i> L.

Nama Daerah : Jambu Biji (Indonesia); jambu klutuk, bayawas, tetokal, tokal (Jawa); jambu klutuk, jambu batu (Sunda); jambu bender (Madura); sotong (Bali); gayomas (Manado); darnbu (Gorontalo); hiabuto (Buol); jambu (Bare); jambu paratugala (Makasar); koyawase (Seram); lutu lutu (Ambon).

Kunci determinasi : 1b-2b-3b-4b-6b-7b-9b-10b-11b-12b-13b-14b-16a-23b-243b-244b-248b- 249b-250a-251bb-253 b-254b-255b-256b-261a-262b-263b-264b-2a-2.

2. Morfologi : Habitus: Perdu, tinggi 5-10 m. Batang: Berkayu, bulat, kulit batang licin, mengkilap, bercabang, coklat kehijauan. Daun: Tunggal, bulat telur, ujung tumpul, pangkal membulat, tepi rata, berhadapan, panjang 6-14 cm, lebar 3-6 cm, pertulangan menyirip, hijau kekuningan, hijau, daun muda berbulu abu-abu, tangkai daun pendek, bulat panjang atau memanjang, 6-14 kali 3-6 cm. Bunga: Tunggal, di ketiak daun, bertangkai, kelopak bentuk corong, panjang 7-10 mm, mahkota bulat telur, panjang 1.5 cm, benang sari pipih, putih, putik bulat, kecil, putih, putih kekuningan. Buah: Buni, bulat telur, putih kekuningan. Biji: Keras, kecil, kuning kecoklatan. Akar: Tunggal, kuning kecoklatan.


3. Nama Simplicia : Psidium Folium/ Daun Jambu biji.
 Psidium Caulis/ Batang Jambu biji
 Psidium Radix/ Akar Jambu Biji

4. Kandungan Kimia : Daun mengandung tannin, flavonoid, saponin, minyak atsiri, asam ursolat, asam psidolat, asam kratogolat, asam oleanolat, asam guajaverin, vitamin, triterpenoid, leukosianidin, kuersetin, asam arjunolat, resin, minyak lemak, limonene, pinena, bisabolena, humelena, selimena, kadinena, dan hepaena. Buah dan kulit batang pohon jambu biji mengandung tanin, sedang pada bunganya tidak banyak mengandung tanin. Kandungan buah jambu biji (per 100 gr) adalah kalori 49 kal, vitamin A 25 SI, vitamin B1 0.02 mg, vitamin C 87 mg, kalsium 14 mg, hidrat arang 12.2 gram, fosfor 28 mg, besi 1.1 mg, protein 0.9 mg, lemak 0.3 gram, dan air 86 gram.

5. Penggunaan : Penelitian.

6. Daftar Pustaka :
 - Anonim. 1977. *Materia Medica Indonesia "Jilid I"*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
 - Anonim. 1993. *Formularium Obat Tradisional "Edisi II"*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
 - Anonim. http://www.lptek.net.id/jambu_biji, diakses tanggal 20 Oktober 2010.
 - Anonim. <http://www.plantamor.com/jambu-batu>, diakses tanggal 9 Desember 2010.
 - Anonim. <http://www.warimex.ristek.go.id/jambubiji>, diakses tanggal 30 Oktober 2010.
 - Syamsulhidayat, Sri sugati dan Hutapea, Johay Ria. 1995. *Inventaris Tanaman Obat Indonesia IV* Departemen Kesehatan Republik Indonesia: Badan Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan.
 - Van Steenis, CGGI. 2008. *FLORA: untuk Sekolah di Indonesia*. Pradnya Paramita, Jakarta.

Demikian surat keterangan determinasi ini kami buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.


 Kepala UPT Materia Medica Batu
 M. H. M. M. Dr. A. M. Kes.

**Lampiran 4. Penyiapan simplisia dan ekstraksi daun jambu biji putih
(*Psidium guajava* L.)**



Gambar 2. Pengeringan simplisia



Gambar 3. Proses maserasi



Gambar 4. Ekstrak kental

Lampiran 5. Perhitungan rendemen ekstrak kental

$$\text{Rumus \% rendemen} = \frac{\text{b e y d}}{\text{b s y d}} \times 100\%$$

Bobot cawan kosong = 72,97 g

Bobot ekstrak kental = (ekstrak + cawan) – cawan kosong

$$= 108,49 \text{ g} - 72,97 \text{ g}$$

$$= 35,52 \text{ g}$$

$$\% \text{ rendemen ekstrak} = \frac{\text{B e y d}}{\text{B s y d}} \times 100\%$$

$$= \frac{3,5 \text{ g}}{2,3 \text{ g}} \times 100\%$$

$$= 15,97\%$$

**Lampiran 6. Pengujian kualitatif ekstrak etanol daun jambu biji
(*Psidium guajava* L.)**



Gambar 5. Identifikasi flavonoid



Gambar 6. Identifikasi polifenol



Gambar 7. Identifikasi steroid

Lampiran 7. Pengambilan Bahan

1. Formula 1

$$\text{a. Asam sitrat } 0,5\% = \frac{0,5}{1} \times 50 \text{ g} = 0,25 \text{ g}$$

$$+20 = (0,25 \times 20\%) + 0,25 = 0,3 \text{ g}$$

$$\text{b. Asam tartrat } 1,5\% = \frac{1,5}{1} \times 50 \text{ g} = 0,75 \text{ g}$$

$$+20 = (0,75 \times 20\%) + 0,75 = 0,9 \text{ g}$$

c. Natrium bikarbonat

$$\frac{0,36 \text{ g A.s}}{2,1 \text{ B A.s}} = \frac{x \text{ g N.b}}{2,0 \text{ (B,0 B N.b)} \times 3}$$

$$x = 0,36 \text{ g Na. bikarbonat}$$

$$\frac{0,9 \text{ g A.t}}{1 \text{ B A.t}} = \frac{x \text{ g N.b}}{1,0 \text{ (B,0 B N.b)} \times 2}$$

$$x = 1,00 \text{ g Na. bikarbonat}$$

$$\text{Jumlah} = 0,36 \text{ g} + 1,00 \text{ g} = 1,36 \text{ g Na. bikarbonat}$$

$$+20 = (1,36 \times 20\%) + 1,36 = 1,63 \text{ g}$$

$$\text{d. Polivinil piridon (PVP) } 2\% = \frac{2}{1} \times 50 \text{ g} = 1 \text{ g}$$

$$+20 = (1 \times 20\%) + 1 = 1,2 \text{ g}$$

$$\text{e. Aerosil } 2\% = \frac{2}{1} \times 50 \text{ g} = 1 \text{ g}$$

$$+20 = (1 \times 20\%) + 1 = 1,2 \text{ g}$$

$$\text{f. Ekstrak} = 0,09 \text{ g}$$

$$+20 = (0,09 \times 20\%) + 0,09 = 0,108 \text{ g}$$

$$\begin{aligned} \text{g. Laktosa} &= 50 \text{ g} - (1 + 0,25 + 0,75 + 1,36 + 1) \text{ g} \\ &= 45,64 \text{ g} \end{aligned}$$

2. Formula 2

a. Asam sitrat 1,5% = $\frac{1,5}{1} \times 50 \text{ g} = 0,75 \text{ g}$

$$+20 = (0,75 \times 20\%) + 0,75 = 0,9 \text{ g}$$

b. Asam tartrat 0,5% = $\frac{0,5}{1} \times 50 \text{ g} = 0,25 \text{ g}$

$$+20 = (0,25 \times 20\%) + 0,25 = 0,3 \text{ g}$$

c. Natrium bikarbonat

$$\frac{0,9 \text{ g A.s}}{2,1 \text{ B A.s}} = \frac{x \text{ g N.b}}{2,0 \text{ (B,0 B N.b)} \times 3}$$

$$x = 0,36 \text{ g Na. bikarbonat}$$

$$\frac{0,9 \text{ g A.t}}{1 \text{ B A.t}} = \frac{x \text{ g N.b}}{1,0 \text{ (B,0 B N.b)} \times 2}$$

$$x = 1,00 \text{ g Na. bikarbonat}$$

$$\text{Jumlah} = 0,36 \text{ g} + 1,00 \text{ g} = 1,36 \text{ g Na. bikarbonat}$$

$$+20 = (1,36 \times 20\%) + 1,36 = 1,63 \text{ g}$$

d. Polivinil piridon (PVP) 2% = $\frac{2}{1} \times 50 \text{ g} = 1 \text{ g}$

$$+20 = (1 \times 20\%) + 1 = 1,2 \text{ g}$$

e. Aerosil 2% = $\frac{2}{1} \times 50 \text{ g} = 1 \text{ g}$

$$+20 = (1 \times 20\%) + 1 = 1,2 \text{ g}$$

f. Ekstrak = 0,09 g

$$+20 = (0,09 \times 20\%) + 0,09 = 0,108 \text{ g}$$

g. Laktosa = $50 \text{ g} - (1 + 0,25 + 0,75 + 1,36 + 1) \text{ g}$

$$= 45,64 \text{ g}$$

Lampiran 8. Formulasi granul *effervescent* ekstrak etanol daun jambu biji putih (*Psidium guajava* L.)



F1



F2

Gambar 8. Pembuatan granul F1 dan F2



asam



basa

Gambar 9. Pengayakan komponen asam dan basa



Gambar 10. Pengeringan granul di oven selama 30 menit pada suhu 50°C

**Lampiran 9. Pengujian kadar air granul *effervescent* ekstrak etanol
daun jambu biji putih (*Psidium guajava* L.)**



Gambar 11. Uji kadar air F1 (1), F1 (2), F1 (3)



Gambar 12. Uji kadar air F2 (1), F2 (2), F2 (3)

Lampiran 10. Pengujian karakteristik granul *effervescent* ekstrak etanol daun jambu biji putih (*Psidium guajava* L.)



Gambar 13. Pengamatan organoleptis



Gambar 14. Uji sifat alir



Gambar 15. Uji sudut diam F1 dan F2



Gambar 16. V_{awal} pengetapan F1 (1)



Gambar 17. V_{10x} pengetapan F1 (1)



Gambar 18. V_{50x} pengetapan F1 (1)



Gambar 19. V_{100x} pengetapan F1 (1)



Gambar 20. V_{awal} pengetapan F1 (2)



Gambar 21. V_{10x} pengetapan F1 (2)



Gambar 22. V_{50x} pengetapan F1 (2)



Gambar 23. V_{100x} pengetapan F1 (2)



Gambar 24. V_{awal} pengetapan F1 (3)



Gambar 25. V_{10x} pengetapan F1 (3)



Gambar 26. V_{50x} pengetapan F1 (3)



Gambar 27. V_{100x} pengetapan F1 (3)



Gambar 28. V_{awal} pengetapan F2 (1)



Gambar 29. V_{10x} pengetapan F2 (1)



Gambar 30. V_{50x} pengetapan F2 (1)



Gambar 31. V_{100x} pengetapan F2 (1)



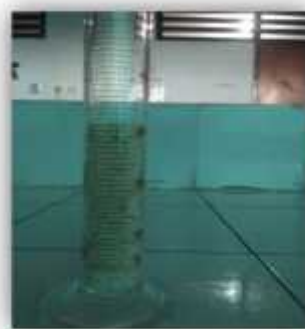
Gambar 32. V_{awal} pengetapan F2 (2)



Gambar 33. V_{10x} pengetapan F2 (2)



Gambar 34. V_{50x} pengetapan F2 (2)



Gambar 35. V_{100x} pengetapan F2 (2)



Gambar 36. V_{awal} pengetapan F2 (3)



Gambar 37. V_{10x} pengetapan F2 (3)



Gambar 38. V_{50x} pengetapan F2 (3)



Gambar 39. V_{100x} pengetapan F2 (3)



Gambar 40. Uji waktu larut granul F1 dan F2



Gambar 41. Uji pH larutan *effervescent* F1 dan F2

Lampiran 11. Hasil pengujian kompresibilitas granul *effervescent* ekstrak etanol daun jambu biji putih (*Psidium guajava* L.)

Tabel 11. Uji kompresibilitas F1 replikasi 3 kali

F	Bobot granul	Volume awal	Pemampatan	Volume mampat	BJ nyata / curah	BJ mampat
F 1	(1) 20 g	34	10x	32	$\frac{20 \text{ g}}{32 \text{ m}}$	$\frac{20 \text{ g}}{32 \text{ m}} = 0,62 \text{ g/m}$
			50x	31,5	$\frac{34 \text{ m}}{31,5 \text{ m}} = 0,58$	$\frac{20 \text{ g}}{31,5 \text{ m}} = 0,63 \text{ g/m}$
			100x	31	$\frac{\text{g}}{\text{m}}$	$\frac{20 \text{ g}}{31 \text{ m}} = 0,64 \text{ g/m}$
	(2) 20 g	34	10x	33	$\frac{20 \text{ g}}{33 \text{ m}}$	$\frac{20 \text{ g}}{33 \text{ m}} = 0,60 \text{ g/m}$
			50x	31	$\frac{34 \text{ m}}{31 \text{ m}} = 0,58$	$\frac{20 \text{ g}}{31 \text{ m}} = 0,64 \text{ g/m}$
			100x	31	$\frac{\text{g}}{\text{m}}$	$\frac{20 \text{ g}}{31 \text{ m}} = 0,64 \text{ g/m}$
	(3) 20 g	34	10x	32,5	$\frac{20 \text{ g}}{32,5 \text{ m}}$	$\frac{20 \text{ g}}{32,5 \text{ m}} = 0,61 \text{ g/m}$
			50x	32	$\frac{34 \text{ m}}{32 \text{ m}} = 0,58$	$\frac{20 \text{ g}}{32 \text{ m}} = 0,62 \text{ g/m}$
			100x	31	$\frac{\text{g}}{\text{m}}$	$\frac{20 \text{ g}}{31 \text{ m}} = 0,64 \text{ g/m}$

(Sumber: data penelitian, 2018)

Tabel 12. Uji kompresibilitas F2 replikasi 3 kali

F	Bobot granul	Volume awal	Pemampatan	Volume mampat	BJ nyata / curah	BJ mampat
F 2	(1) 20 g	34	10x	33	$\frac{20 \text{ g}}{33 \text{ m}}$	$\frac{20 \text{ g}}{33 \text{ m}} = 0,60 \text{ g/m}$
			50x	32	$\frac{34 \text{ m}}{32 \text{ m}} = 0,58$	$\frac{20 \text{ g}}{32 \text{ m}} = 0,62 \text{ g/m}$
			100x	31,5	$\frac{\text{g}}{\text{m}}$	$\frac{20 \text{ g}}{31,5 \text{ m}} = 0,63 \text{ g/m}$
	(2) 20 g	34	10x	33	$\frac{20 \text{ g}}{33 \text{ m}}$	$\frac{20 \text{ g}}{33 \text{ m}} = 0,60 \text{ g/m}$
			50x	32	$\frac{34 \text{ m}}{32 \text{ m}} = 0,58$	$\frac{20 \text{ g}}{32 \text{ m}} = 0,62 \text{ g/m}$
			100x	32	$\frac{\text{g}}{\text{m}}$	$\frac{20 \text{ g}}{32 \text{ m}} = 0,62 \text{ g/m}$
	(3) 20 g	34	10x	32	$\frac{20 \text{ g}}{32 \text{ m}}$	$\frac{20 \text{ g}}{32 \text{ m}} = 0,62 \text{ g/m}$
			50x	31,5	$\frac{34 \text{ m}}{31,5 \text{ m}} = 0,58$	$\frac{20 \text{ g}}{31,5 \text{ m}} = 0,63 \text{ g/m}$
			100x	31	$\frac{\text{g}}{\text{m}}$	$\frac{20 \text{ g}}{31 \text{ m}} = 0,64 \text{ g/m}$

(Sumber: data penelitian, 2018)

Tabel 13. Indeks carr F1

Pemampatan	F1			Rata-rata
	(1)	(2)	(3)	
10x	$\frac{0,62-0,58}{0,62} \times 100\%$ = 6,45%	$\frac{0,60-0,58}{0,60} \times 100\%$ = 3,33%	$\frac{0,61-0,58}{0,61} \times 100\%$ = 4,91%	4,89%
50x	$\frac{0,63-0,58}{0,63} \times 100\%$ = 7,93%	$\frac{0,64-0,58}{0,64} \times 100\%$ = 9,37%	$\frac{0,62-0,58}{0,62} \times 100\%$ = 6,45%	7,91%
100x	$\frac{0,64-0,58}{0,64} \times 100\%$ = 9,37%	$\frac{0,64-0,58}{0,64} \times 100\%$ = 9,37%	$\frac{0,64-0,58}{0,64} \times 100\%$ = 9,37%	9,37%

(Sumber: data penelitian, 2018)

Tabel 14. Indeks carr F2

Pemampatan	F2			Rata-rata
	(1)	(2)	(3)	
10x	$\frac{0,60-0,58}{0,60} \times 100\%$ = 3,33%	$\frac{0,60-0,58}{0,60} \times 100\%$ = 3,33%	$\frac{0,62-0,58}{0,62} \times 100\%$ = 6,45%	4,37%
50x	$\frac{0,62-0,58}{0,62} \times 100\%$ = 6,45%	$\frac{0,62-0,58}{0,62} \times 100\%$ = 6,45%	$\frac{0,63-0,58}{0,63} \times 100\%$ = 7,93%	6,94%
100x	$\frac{0,63-0,58}{0,63} \times 100\%$ = 7,93%	$\frac{0,62-0,58}{0,62} \times 100\%$ = 6,45%	$\frac{0,64-0,58}{0,64} \times 100\%$ = 9,37%	7,91%

(Sumber: data penelitian, 2018)

Lampiran 12. Surat keterangan selesai penelitian

	<p>KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA BADAN PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN SUMBER DAYA MANUSIA KESEHATAN POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES KUPANG Direktorat : Jln. Plet A. Tello – Liliha, Telp./fax. (0380)881880, 880880 Fax : (0380) 8553438; Email : poltekkeskupang@yahoo.com</p>	
<hr/> <u>SURAT KETERANGAN</u> Nomor: PP.04.03/10/0336/2018 <hr/>		
<p>Yang bertanda tangan di bawah ini:</p> <p>Nama : Ivonne Y. Laning, S.Farm., Apt. NIP : 19780703 199803 2 001 Pangkat/Gol. : Penata / III c Jabatan : Sub Unit Laboratorium Program Studi Farmasi Poltekkes Kemenkes Kupang</p>		
<p>Menyatakan dengan sebenarnya bahwa:</p> <p>Nama : Asriani Indah Bangu NIM : PO 530333215682</p>		
<p>Telah selesai melaksanakan penelitian dengan judul "<i>Formulasi dan evaluasi granuli effervescent ekstrak etanol daun jambu biji (Psidium guajava L.)</i>" pada laboratorium Program Studi Farmasi Poltekkes Kemenkes Kupang mulai tanggal 15 Februari s.d 14 Juni 2018.</p>		
<p>Demikian surat keterangan ini disampaikan agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.</p>		
<p>Mengetahui, Ketua Prodi Farmasi</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"></div> <p>Maria Nuria, S.St., S.Farm., Apt., M.St. NIP 1960620 199402 2 001</p>	<p>Kupang, 30 Juli 2018 Sub Unit Laboratorium,</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"></div> <p>Ivonne Y. Laning, S.Farm., Apt. NIP 19780703 199803 2 001</p>	